

Pittel, Karen; Lippelt, Jana

Article

Kurz zum Klima: Nachhaltigkeit und Naturkapital – wie viel und wie wichtig?

ifo Schnelldienst

Provided in Cooperation with:

Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich

Suggested Citation: Pittel, Karen; Lippelt, Jana (2014) : Kurz zum Klima: Nachhaltigkeit und Naturkapital – wie viel und wie wichtig?, ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X, ifo Institut - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 67, Iss. 01, pp. 55-58

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/165372>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Naturkapital und Nachhaltigkeit

In der Diskussion um die Nachhaltigkeit hat das Naturkapital von jeher eine besondere Rolle gespielt. Auch wenn der Begriff heute in vielen verschiedenen Kontexten verwendet wird (man denke nur an »nachhaltige Finanzen«, »nachhaltige Politik« oder eine »nachhaltige Spielstrategie« im Fußball), so wurde er doch ursprünglich für die Bewirtschaftung erneuerbarer Ressourcen und speziell für die Forstwirtschaft entwickelt. Johann Carl von Carlowitz, ein Landedelmann aus dem Erzgebirge, verwendete ihn in diesem Zusammenhang erstmals im 18. Jahrhundert: »[W]ie eine [...] Conservation und Anbau des Holtzes anzustellen, daß es eine kontinuierliche beständige und *nachhaltende* Nutzung gebe, weil es eine unentbehrliche Sache ist, ohne welche das Land in seinem Esse nicht bleiben mag« (von Carlowitz 1713).

Seit dieser Zeit ist die Frage, wann eine Entwicklung als nachhaltig bezeichnet werden kann, eng mit der Entwicklung des Naturkapitals verbunden. Das Konzept der »starken« Nachhaltigkeit formuliert beispielsweise die Konstanz des Wertes des Naturkapitals als eine Minimalbedingung für Nachhaltigkeit. Zugrunde liegt die Vorstellung, dass Naturkapital nur sehr beschränkt gegen andere Arten von Kapital wie Humankapital oder Maschinen substituierbar ist. Vertreter des Paradigmas der sogenannten »schwachen« Nachhaltigkeit sind diesbezüglich optimistischer und postulieren die Konstanz des Wertes des gesamten Kapitalstocks einer Volkswirtschaft als Minimalbedingung für Nachhaltigkeit. Dies impliziert im Extremen, dass der Naturkapitalbestand durchaus vernichtet werden kann, solange dies durch den Aufbau anderer Arten von Kapital kompensiert wird. Der Ansatz des Wertes des Naturkapitals anstelle der physischen Menge erfüllt dabei zweierlei Zweck: Zum einen erlaubt eine Transformation von Mengen in Werte eine Vergleichbarkeit der Bestände verschiedener Ressourcen (zum Beispiel von einer Tonne Gold mit einer Tonne Sand), zum anderen spiegelt der Wert von Ressourcen deren Knappheit und Bedeutung für den Menschen wider. Ressourcen, die nur schwer zu ersetzen sind, haben einen höheren Wert als Ressourcen, die einfach substituiert werden können.

Inwieweit eine Substitution langfristig möglich sein wird, wird erst die Zukunft wirklich zeigen. Während die Grenzen des technischen Fortschritts vermutlich noch lange nicht erreicht sind, erscheint eine gewisse Skepsis gegenüber den Grenzen dieses Fortschritts ebenfalls angebracht – oder mit den Worten der Wachstumskritiker Daly und Farley »it is impossible to create something from nothing« (Daly und Farley 2004).

Ob man nun eher dem einen oder dem anderen Konzept der Nachhaltigkeit zugeneigt ist, die Abgrenzung dessen, was dem Naturkapital eigentlich zugerechnet wird und wie

sein Wert gemessen werden kann, bleibt schwierig. Dies wird sehr schnell deutlich, wenn man an die Wüsten dieser Erde denkt. Einerseits besitzen diese häufig nur einen geringen Wert für den Menschen. Andererseits haben sie für die dort heimischen Tierarten durchaus einen hohen Wert. Zudem stellt sich die Frage, ob ihnen nicht ein grundsätzlicher Existenzwert, der von der Nutzung durch Menschen und Tiere unabhängig ist, zugewiesen werden sollte.

Hinsichtlich der Messung des Wertes von Naturkapital lassen sich die Probleme ebenso leicht am Beispiel des tropischen Regenwaldes nachvollziehen. Der Wert dieser Ökosysteme kann nicht auf den reinen Holzpreis reduziert werden. Der Regenwald erfüllt wichtige Funktionen für das lokale wie auch das globale Klima und ist aufgrund der Vielfalt der dort heimischen Arten auch für die Biodiversität von hoher Bedeutung. Doch wie lässt sich dies messen? Ähnliche Probleme ergeben sich bei der Bewertung von globalen Ressourcen wie der Ozonschicht oder des Klimas.

In der Vergangenheit gab es bereits eine Reihe von Versuchen, wenn schon nicht den Wert des Naturkapitals an sich, so doch wenigstens den Wert der Dienstleistungen zu messen, die das Naturkapital für den Menschen erbringt (sogenannte »ecosystem services«). Diese Dienstleistungen entsprechen dem laufenden Nutzen, den die Natur zum Beispiel für den Menschen erbringt – sei es in Form von Trinkwasser, Lebensmitteln oder Energie. Alexander et al. (1998) kommen in ihrer Studie für das Jahr 1987 je nach Berechnungsweise auf einen jährlichen Wert von 8 – 16,2 Billionen US-Dollar (bei einem globalen BSP von 18 Billionen US-Dollar, vgl. Alexander et al. 1998, S. 162). Dies beinhaltet allerdings nur die produktive Verwendung von Diensten des Naturkapitals in der Ökonomie, so dass das globale Bruttosozialprodukt die absolute Obergrenze für ihre Schätzungen darstellt. Costanza et al. (1997) versuchen, zumindest partiell Dienstleistungen einzubeziehen, die nicht über Märkte entlohnt werden (Erosionsschutz, ästhetische Werte usw.) und kommen damit auf einen Gesamtwert von jährlich 16 – 54 Billionen US-Dollar bei einem geschätzten Mittelwert von 33 Billionen US-Dollar. Zum Vergleich: Dieser Wert entspricht dem 1,8fachen des damaligen Bruttosozialprodukts. Der Vergleich zeigt deutlich, dass in der Sozialproduktberechnung ein Bruchteil der Dienste des Naturkapitals Berücksichtigung findet. Dabei berücksichtigen Costanza et al. viele wichtige Komponenten erst gar nicht. So fließen weder der Wert der Atmosphäre noch der Wert abgebauter nicht-erneuerbarer Ressourcen wie Erdöl, Kohle oder Mineralien in ihre Rechnung ein.

Ein Vergleich der verschiedenen Studien ist allerdings schon aufgrund unterschiedlicher Bewertungsmethoden schwierig. Es ist jedoch leicht ersichtlich, dass die Probleme, die schon bei der Schätzung des laufenden Nutzens aus dem Naturkapital entstehen, noch wesentlich größer werden, wenn der gesamte Bestand an Naturkapital bewertet werden soll. Für

eine solche Bewertung spielen nicht nur die heutigen Dienstleistungen eine Rolle, sondern auch der Wert der zukünftigen Dienstleistungen, die aus dem Bestand gezogen werden können. Wie hoch diese ausfallen, hängt natürlicherweise von der Entwicklung der Bestände ab. Werden beispielsweise erneuerbare Ressourcen übernutzt, so sinkt auch der mögliche zukünftige Nutzen. Fischbestände, die immer weiter reduziert werden, erlauben weniger Fang in der Zukunft; Waldflächen, die für Straßen oder Häuser gerodet werden, werden in Zukunft weniger Holzeinschlag möglich machen. Bei nicht-erneuerbaren Ressourcen wie Mineralien oder Öl sieht das Bild grundsätzlich genauso aus. Mengen, die heute abgebaut werden, stehen in der Zukunft nicht mehr zur Verfügung. Die Bewertung zukünftiger Bestände und ihrer Dienstleistungen ist aber nicht nur aufgrund der unsicheren Mengen sondern auch wegen der unsicheren Preise schwierig. Auch stellt sich die Frage, wie weit die Zukunft in die Analyse einbezogen werden soll. 30 Jahre? 300 Jahre? 30 000 Jahre? Und wie soll der in der Zukunft anfallende Nutzen bewertet werden? Typischerweise wird von Ökonomen bei der Bestimmung des Wertes von Kapitalanlagen berücksichtigt, dass Menschen eine Präferenz für die Gegenwart haben und dieser mehr Gewicht zuweisen als der Zukunft. Da Naturkapital ebenfalls eine Art Kapital darstellt, sollte diese unterschiedliche Bewertung von Heute und Morgen auch in die Bewertung von Naturkapital einfließen. Es stellt sich allerdings die Frage, wie hoch der Abschlag auf den zukünftigen Nutzen sein sollte.

Ein weiteres Problem, welches sich nicht nur, wie oben beschrieben, bei der Bewertung der laufenden Dienstleistungen aus Naturkapital sondern auch bei der Bewertung seines Bestandes ergibt, ist die Einbeziehung von Freizeitwerten und Schutzfunktionen ebenso wie von potenziellen zukünftigen aber heute noch nicht erkannten Werten. Ein gern zitiertes Beispiel dafür stellt die Biodiversität im Regenwald dar. Dort lebende und heute zum Teil noch nicht einmal bekannte Arten könnten für die Medizin der Zukunft eine wichtige Funktion einnehmen. Doch wie soll dieser potenzielle Wert aus heutiger Sicht berücksichtigt werden?

Ein prominenter Versuch, sich zumindest einigen dieser Probleme zu stellen und den Bestand an Naturkapital – und nicht nur die jährlichen Dienstleistungen – zu messen, wurde im Jahr 2011 von der Weltbank unternommen (World Bank 2011). Die Studie kommt auf einen Wert des Bestandes an Naturkapital von ca. 43,6 Billionen US-Dollar – ein Wert, der im Vergleich zu den oben zitierten Werten für die jährlichen Dienstleistungen doch recht gering anmutet. Der Unterschied zu den obigen Schätzungen ist unter anderem dadurch zu erklären, dass fast ausschließlich über Marktpreise bewertbare Bestände berücksichtigt werden. Existenzwerte werden ebenso wie Freizeitwerte und Schutzfunktionen nur sehr rudimentär einbezogen. Ressourcen wie das globale Klima finden keinen Eingang in die Schätzungen.

Die Studie beschränkt sich jedoch nicht nur auf die Schätzung des Naturkapitalbestandes, sondern versucht ebenfalls, die Bestände an produziertem Kapital sowie des sogenannten intangiblen Kapitals zu schätzen (siehe auch letzter Abschnitt). Diese Schätzungen erlauben es den Weltbank-Autoren, erste Rückschlüsse über die Bedeutung der verschiedenen Kapitalarten für verschiedene Länder und Ländergruppen zu ziehen.

Die Studie der Weltbank im Detail

In die Berechnung des Naturkapitalbestandes fließen vier Komponenten ein:

- Nicht-erneuerbare Ressourcen (Öl, Gas, Kohle und wichtige Mineralien)
- Wälder (sowohl Holz- als auch Nichtholzprodukte)
- Acker- und Weideland
- Geschützte Gebiete

Da in der Regel keine Marktpreise für Naturkapital existieren, wird der Wert der jeweiligen Bestände über den Gewinnstrom, der heute und in der Zukunft aus der Nutzung des jeweiligen Kapitals gezogen werden kann, approximiert. Um die schon angesprochene unterschiedliche Gewichtung heutiger und zukünftiger Zahlungsflüsse zu berücksichtigen, werden zukünftige Gewinne diskontiert und so der Barwert der Naturkapitalbestände aus heutiger Sicht berechnet.

Der Wert der Reserven an **nicht-erneuerbaren Ressourcen** ergibt sich entsprechend aus dem Gegenwartswert der Gewinne aus der Extraktion dieser Ressourcen, wobei der Zeithorizont auf 25 Jahre beschränkt wird. Die Grundlage der Berechnung bilden dabei die heute extrahierten Mengen und ihre Preise. Ändern sich Mengen und Preise, so ändern sich die Werte der Ressourcenbestände entsprechend. Insbesondere der Wert von Ressourcen, die heute noch in großen Mengen zur Verfügung stehen (wie z.B. Kohle), wird durch die Beschränkung des Zeithorizontes auf 25 Jahre allerdings erheblich unterschätzt.

Hinsichtlich der Bewertung von **Wäldern** erfolgt die Bestimmung des Barwertes grundsätzlich ähnlich. Basierend auf Schätzungen des Holzeinschlages und der Nachhaltigkeit dieses Einschlages wird die Lebensdauer der bewirtschafteten Wälder bestimmt. Wird nicht mehr abgeholzt als aufgeforstet, wird der Zeithorizont auf 25 Jahre gesetzt. Ist die Bewirtschaftung nicht nachhaltig, d.h. es wird mehr Holz geschlagen als nachwächst, wird geschätzt, bis wann die Wälder abgeholzt sind. Bewertet werden die eingeschlagenen Holzmengen über Preise für Nutzholz und die Kosten der Waldbewirtschaftung entsprechend existierender Studien. Für den sogenannten »Nichtholzwert« von Wäldern (z.B. aus Freizeitnutzung, Schutz vor Bodenerosion und Existenz-

werten) wird ebenfalls auf Schätzungen aus der Literatur zurückgegriffen.

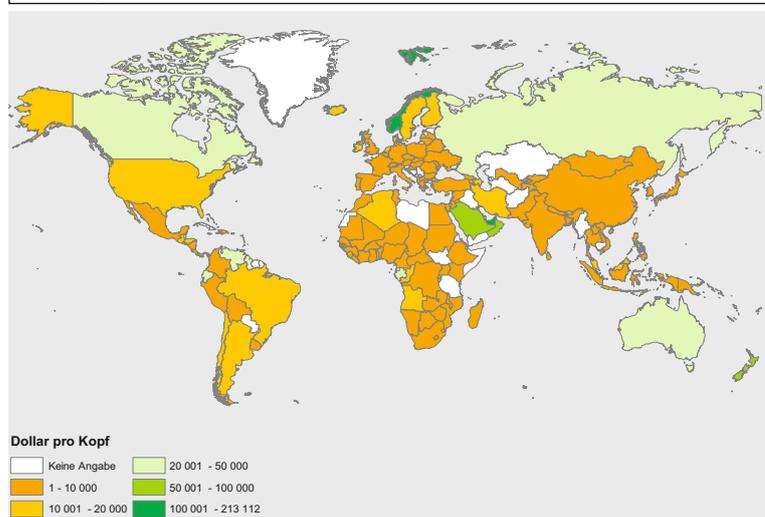
Da auch in Bezug auf Acker- und Weideland Marktpreise häufig gar nicht oder nur verzerrt verfügbar sind, werden zu ihrer Bewertung die Gewinne aus dem Anbau verschiedener Getreide-, Obst- und Gemüsesorten respektive die Gewinne aus Nutztierhaltung herangezogen. Da es dabei nicht immer länder- und sektorspezifische Daten gibt, werden unter anderem Weltmarktpreise, Durchschnittswerte für Produktionskosten und, im Falle der Ackerflächen, einheitliche Werte für Bodenrenten angesetzt. Auch hier wird der Zeithorizont auf 25 Jahre beschränkt, wobei für diesen Zeitraum prognostizierte Veränderungen der Produktivität Berücksichtigung finden.

Schlussendlich werden auch **geschützte Gebiete** wie Nationalparks in die Berechnung des Wertes des Naturkapitals einbezogen. Da für diese Gebiete nur vereinzelte Zahlungsbereitschaftsstudien und erst recht keine Marktwerte existieren, behilft sich die Weltbank mit dem Wert der sogenannten Opportunitätskosten. Dieser Wert entspricht dem Wert, den diese Flächen bei Nutzpflanzenanbau oder Tierhaltung hätten, und kann als eine Art Mindestwert interpretiert werden. Die Überlegung ist dabei, dass die Flächen zur Bewirtschaftung freigegeben werden, wenn die Zahlungsbereitschaft zu ihrer Erhaltung unter dem Wert liegt, der bei ihrer Bewirtschaftung erzielt werden kann. Die tatsächliche Zahlungsbereitschaft kann in der Realität allerdings auch weit höher sein.

Abbildung 1 zeigt die Werte des Naturkapitals pro Kopf für die Länder der Erde im Jahr 2005. Werte über 100 000 US-Dollar erreichen dabei lediglich Kuwait (213 112 US-Dollar), Brunei (183 018 US-Dollar), die Vereinigten Arabischen Emirate (120 989 US-Dollar) und Norwegen (110 162 US-Dollar). Platz 5 bis 7 werden von Saudi-Arabien (97 012 US-Dollar), Bahrain (83 662 US-Dollar) und Neuseeland (52 979 US-Dollar) belegt. Interessanterweise macht der Wert nicht-erneuerbarer Ressourcen wie fossiler Energieträger und Mineralien bei den sechs Ländern, die am meisten Naturkapital besitzen, zwischen 88% und 99% des Gesamtwertes an Naturkapital aus. Lediglich in Neuseeland liegt der Anteil nicht-erneuerbarer Ressourcen bei nur 8%, während geschützte Gebiete und Weideland 84% des Gesamtwertes ausmachen. Der Wert des deutschen Naturkapitals liegt bei lediglich 5 716 US-Dollar pro Kopf, wobei die höchsten Anteile auf Naturschutzgebiete sowie Acker- und Weideland entfallen.

Die Autoren der Studie analysieren auch die Veränderungen des Wertes der Naturkapitalbestände über die Zeit. Sie zeigen, dass sich die Veränderungen im Zeitraum von 1995 bis

Abb. 1
Naturkapital 2005



Quelle: World Bank (2011).

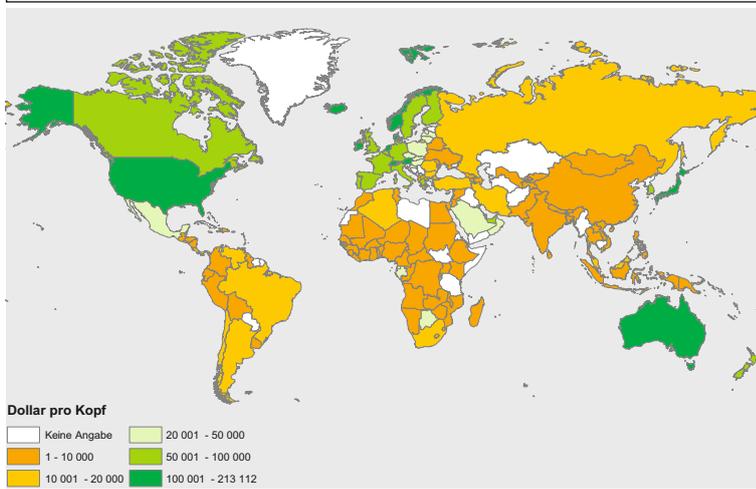
2005 in erster Linie aus der Änderung von Preisen (z.B. für fossile Energieträger, Nahrungsmittel und Nutzholz) ergeben. Der in der Studie festgestellte Anstieg des Wertes nicht-erneuerbarer Ressourcen ist im Durchschnitt zu über 70% auf preisinduzierte Faktoren zurückzuführen. Entsprechend angestiegen sind die Werte des Naturkapitalbestandes für Staaten, bei denen fossile Ressourcen einen hohen Anteil am Gesamtvermögen ausmachen. Da die letzten Berechnungen der Studie für das Jahr 2005 vorgenommen wurden, wäre allerdings interessant, wie sich der Fracking-Boom der vergangenen Jahre insbesondere auf den Wert des Naturkapitals der USA ausgewirkt hat.

Naturkapital, produziertes Kapital und intangibles Kapital

So hoch die Werte des Naturkapitals für einige Länder auch sind, so ist der globale Durchschnittswert von ca. 7 119 US-Dollar pro Kopf im Vergleich zum durchschnittlichen Gesamtvermögensbestand von 115 484 US-Dollar pro Kopf doch relativ gering. Weit höher ist der geschätzte Pro-Kopf-Bestand an produziertem Kapital (insbesondere Maschinen, Ausrüstung, Gebäude und urbane Flächen) mit 20 329 US-Dollar. Wie zu erwarten, ist der Wert des produzierten Kapitals insbesondere in den Industrieländern der westlichen Welt besonders hoch (vgl. Abb. 2).

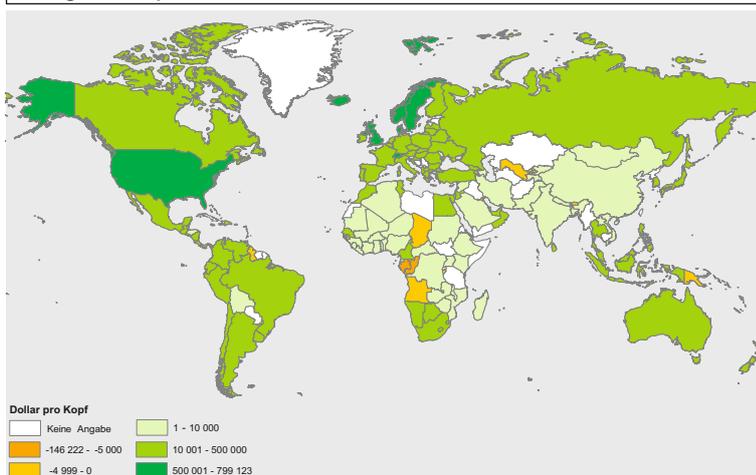
Den weitaus größten Anteil am globalen Vermögen hat allerdings das sogenannte intangible Kapital (ca. 88 000 US-Dollar pro Kopf), welches die Autoren der Studie aus der Differenz zwischen dem Gesamtvermögen einer Volkswirtschaft (geschätzt als Barwert aus heutigem Konsum und dem Konsum der kommenden 25 Jahre) und der Summe aus Naturkapital, produziertem Kapital und Nettoauslandsvermögen bestimmen. Es wird als Beitrag von Humankapital, sozialem

Abb. 2
Produziertes Kapital 2005



Quelle: World Bank (2011).

Abb. 3
Intangibles Kapital 2005



Quelle: World Bank (2011).

Kapital und institutionellem Kapital zur Wertschöpfung eines Landes interpretiert. Ein gutes Beispiel hierfür ist der Einfluss von gesellschaftlicher Ordnung, politischem System, Korruption und Rechtsprechung auf Produktions- und Konsummöglichkeiten.

Aufgrund der Berechnungsmethode der Weltbank können die Werte an intangiblen Kapital durchaus auch negative Werte annehmen. Die in der Studie der Weltbank berechneten Werte variieren entsprechend zwischen knapp 800 000 US-Dollar pro Kopf (Island) und – 146 222 US-Dollar pro Kopf (Brunei). Die zu beobachtenden regionalen Muster (vgl. Abb. 3) sind dabei allerdings weniger klar als beim produzierten Kapital.

Wirft man einen Blick auf die Bedeutung der verschiedenen Kapitalarten für verschiedene Ländergruppen (vgl. Tab. 1), wird schnell ersichtlich, dass das Naturkapital für weniger entwickelte Länder von höherer Bedeutung ist als für reiche Länder, während in Bezug auf das intangible Kapital genau das Gegenteil gilt. Die Bedeutung des produzierten Kapitals für die verschiedenen Länder ist hingegen relativ ähnlich.

Literatur

Alexander, A.M., J.A. List, M. Margolis und R.C. d'Arge (1998), »A Method for Valuing Global Ecosystem Services«, *Ecological Economics* 27, 161–170.

Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R.V. O'Neill, J. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton und M. van den Belt (1997), »The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital«, *Nature* 387, 253–260.

Daly, H. und J. Farley (2004), *Ecological Economics – Principles and Applications*, Island Press, Washington, DC.

von Carlowitz, H.C. (1713), *Sylvicultura Oeconomica: hausswirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht*; zitiert nach: Landesforsten Niedersachsen (2013), »Wo die Nachhaltigkeit vor 100 Jahren begann«, Pressemitteilung, 13. Dezember 2013, online verfügbar unter: http://www.landestforsten.de/uploads/media/Wo_die_Nachhaltigkeit_vor_100_Jahren_begann.pdf, aufgerufen am 3. Januar 2014.

World Bank (2011), *The Changing Wealth of Nations*, Washington, DC.

Tab. 1
Gesamtvermögen und Vermögen pro Kopf nach Kapitalart und Einkommensgruppe (2005)

Einkommensgruppen	Gesamtvermögen (in Mrd. US-\$)	Gesamtvermögen pro Kopf (in US-\$)	Anteil intangibles Kapital pro Kopf (in %)	Anteil produziertes Kapital pro Kopf (in %)	Anteil Naturkapital pro Kopf (in %)
Geringes Einkommen	3.597	6.138	57	13	30
Geringes bis mittleres Einkommen	58.023	16.903	51	24	25
Höheres bis mittleres Einkommen	47.183	81.354	69	16	15
Hohes Einkommen, OECD	551.964	588.315	81	17	2
Welt	673.593	120.475	77	18	5

Die Zahlen basieren auf Werten für diejenigen Länder, für welche Vermögensdaten zur Verfügung stehen. Die Daten in dieser Tabelle umfassen nicht erdölexportierende Hoheinkommensländer.

Quelle: World Bank (2011, S. 7).